

Roc'd PCT/PTO 15/12/2004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/517507

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/104056 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60T 8/00**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/00937**

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MESSNER, Heiner** [DE/DE]; Ludwigsburger Strasse 9, 70806 Kornwestheim (DE). **SPERRLE, Christian** [DE/US]; Hills Tech Drive 38000, Farmington Hills, 48331 (US). **HOLL, Eberhard** [DE/DE]; Herdweg 10, 71665 Vaihingen (DE).

(22) Internationales Anmeldeatum: 21. März 2003 (21.03.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
102 25 891.0 11. Juni 2002 (11.06.2002) DE

Veröffentlicht:

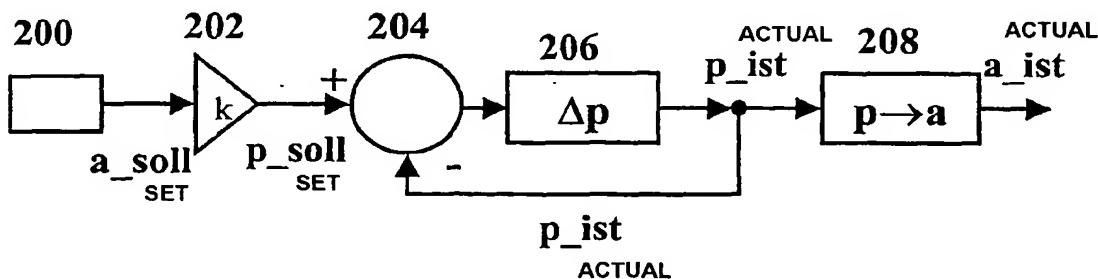
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweiibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SETTING A DESIRED LONGITUDINAL DECELERATION OR LONGITUDINAL ACCELERATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG EINER GEWÜNSCHTEN LÄNGSVERZÖGERUNG ODER LÄNGSBESCHLEUNIGUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for setting a desired longitudinal deceleration or longitudinal acceleration of a vehicle. According to the invention, a first mode is employed in the event vehicle longitudinal velocities exceed a limit value, and a second mode is employed in the event vehicle longitudinal velocities fall below the limit value.

WO 03/104056 A1

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung oder Längsbeschleunigung bei einem Fahrzeug, bei welchem bei Fahrzeulgängsgeschwindigkeiten oberhalb eines Grenzwerts ein erster Modus zum Einsatz kommt und bei Fahrzeulgängsgeschwindigkeiten unterhalb des Grenzwerts ein zweiter Modus zum Einsatz kommt.

Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung oder Längsbeschleunigung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung oder Längsbeschleunigung bei einem Fahrzeug.

Stand der Technik

Aus der DE 199 39 979 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung einer Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit eines allradgetriebenen Fahrzeugs bekannt, wobei die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit aus einer oder mehreren Raddrehzahlen ermittelt wird. Aus den Raddrehzahlen wird zugleich eine Fahrzeulgängsbeschleunigung ermittelt.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung  $a_{\text{soll}}$  oder einer gewünschten Längsbeschleunigung  $a_{\text{soll}}$  bei einem Fahrzeug, bei welchem

1. bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten oberhalb eines Grenzwerts  $v_0$  ein erster Modus (bzw. ein erstes Verfahren) zum Einsatz kommt und
2. bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeit unterhalb des Grenzwerts  $v_0$  ein zweiter Modus (bzw. ein zweites Verfahren) zum Einsatz kommt.

Der Vorteil dieser Erfindung besteht darin, dass durch die Anwendung der unterschiedlichen Verfahren bei unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen jeweils ein dem Geschwindigkeitsbereich angemessenes Verfahren zum Einsatz kommen kann.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass beim ersten Modus anhand der Raddrehzahl wenigstens einen Rades die Ist-Längsverzögerung (bzw. die Ist-Längsbeschleunigung)  $a_{\text{ist}}$  ermittelt wird. Die Ist-Längsverzögerung bzw. die Ist-Längsbeschleunigung werden solange variiert, bis sie der gewünschten Soll-Längsverzögerung  $a_{\text{soll}}$  bzw. der gewünschten Soll-Längsbeschleunigung  $a_{\text{soll}}$  entsprechen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Modus zur Einstellung der gewünschten Längsverzögerung

1. ein Sollbremsdruck für wenigstens einen Radbremszylinder ermittelt wird und
2. anhand dieses ermittelten Sollbremsdrucks die gewünschte Längsverzögerung eingestellt wird.

Der Vorteil dieser Ausführungsform bei kleinen Geschwindigkeiten (unterhalb eines Grenzwerts  $v_0$ ) besteht darin, dass bei kleinen Geschwindigkeiten die Ermittlung der

Raddrehzahlen über Raddrehzahlsensoren häufig nicht mehr sehr präzise ist. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, den Bremsdruck zur Ermittlung der Längsverzögerung heranzuziehen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ist-Bremsdruck des wenigstens einen Radbremszylinders ermittelt wird und dass dieser Ist-Bremsdruck solange variiert wird, bis er dem Soll-Bremsdruck entspricht. Der Sollbremsdruck ist derjenige Bremsdruck, welcher zu der gewünschten Fahrzeuglängsverzögerung führt. Durch die Anpassung des Ist-Bremsdrucks an diesen gewünschten Sollbremsdruck wird das gewünschte Fahrzeugverhalten erreicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass der Sollbremsdruck aus Informationen ermittelt wird und dass wenigstens eine der Informationen in einem Betriebszustand des Fahrzeugs ermittelt wird, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert  $v_0$  ist. Bei hohen Geschwindigkeiten (insbesondere Geschwindigkeiten größer als  $v_0$ ) liefern die Raddrehzahlsensoren eine sehr zuverlässige Möglichkeit, um eine Längsverzögerung oder eine Längsbeschleunigung zu berechnen. In diesem Betriebszustand gesammelte Informationen können dann in einem später folgenden Betriebszustand, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit kleiner als der Grenzwert  $v_0$  ist, vorteilhaft ausgewertet werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass bei Vorliegen von Betriebszuständen des Fahrzeugs, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert  $v_0$  ist, zu wenigstens einem Zeitpunkt eine Erfassung von

vorliegender Längsverzögerung und vorliegendem Bremsdruck erfolgt. Im vorliegenden Betriebszustand wird dann anhand dieser erfassten Daten sowie der gewünschten Längsverzögerung der Soll-Bremsdruck ermittelt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebszustände des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert  $v_0$  ist und in denen eine Erfassung von vorliegender Längsverzögerung und vorliegendem Bremsdruck erfolgt, dadurch ausgezeichnet sind, dass die Fahrbahnoberfläche keine wesentliche Neigung in Fahrtrichtung aufweist. In solchen Betriebszuständen ist es besonders einfach, einen Zusammenhang zwischen Fahrzeuglängsverzögerung und zwischen dem Bremsdruck herzustellen.

Dieselbe Vorgehensweise, welche für die Fahrzeuglängsverzögerung angewandt wurde, lässt sich auch für die Längsbeschleunigung anwenden. Deshalb ist eine vorteilhafte Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Modus zur Einstellung der gewünschten Längsbeschleunigung  $a_{\text{soll}}$

1. ein Soll-Motormoment  $M_{\text{soll}}$  ermittelt wird und
2. dass anhand dieses ermittelten Soll-Motormoments die gewünschte Längsverzögerung eingestellt wird.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass

1. ein Ist-Motormoment ermittelt wird und
2. das Ist-Motormoment so lange variiert wird, bis es dem Soll-Motormoment entspricht.

Es ist von Vorteil, wenn das Soll-Motormoment aus Informationen ermittelt wird und wenn wenigstens eine der Informationen in einem Betriebszustand des Fahrzeugs ermittelt wurde, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert war.

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass bei Vorliegen von Betriebszuständen des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert  $v_0$  ist, zu wenigstens einem Zeitpunkt eine Erfassung von vorliegender Längsverzögerung und vorliegendem Motormoment erfolgt und dass im vorliegenden Betriebszustand anhand dieser erfassten Daten sowie der gewünschten Längsbeschleunigung das Soll-Motormoment ermittelt wird.

Es ist von Vorteil, wenn die Betriebszustände des Fahrzeugs, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert  $v_0$  ist und in denen eine Erfassung von vorliegender Längsbeschleunigung und vorliegendem Motormoment erfolgt, dadurch ausgezeichnet sind, dass die Fahrbahnoberfläche keine wesentliche Neigung in Fahrtrichtung aufweist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung oder Längsbeschleunigung bei einem Fahrzeug beinhaltet erste Mittel zur Durchführung eines ersten Verfahrens (bzw. ersten Modus) bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten oberhalb eines Grenzwerts  $v_0$  und zweite Mittel zur Durchführung eines zweiten Verfahrens (bzw. zweiten Modus) bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten unterhalb des Grenzwerts  $v_0$ .

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den folgenden Zeichnungen 1 bis 4 dargestellt.

Fig. 1 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens für Geschwindigkeiten oberhalb der Grenzgeschwindigkeit  $v_0$  als regelungstechnisches Blockschaltbild .

Fig. 2 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens für Geschwindigkeiten unterhalb der Grenzgeschwindigkeit  $v_0$  als regelungstechnisches Blockschaltbild

Fig. 3 zeigt in einem Diagramm den Zusammenhang zwischen Bremsdruck und Fahrzeuglängsverzögerung.

Fig. 4 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung .

#### Ausführungsbeispiele

Bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten (z. B. unterhalb  $v_0 = 5 \text{ km/h}$ ) lässt sich die Fahrzeugverzögerung aus den Raddrehzahlen nur sehr ungenau ermitteln. Dasselbe gilt auch für die Fahrzeuglängsbeschleunigung. Der Grund dafür ist darin zu finden, dass sich bei kleinen Geschwindigkeiten das Polrad des Raddrehzahlsensors nur sehr langsam dreht und damit sehr starke Quantisierungseffekte durch die Anzahl der Zähne auf dem Polrad ins Spiel kommen.

Deshalb ist es vorteilhaft, als Regelgröße bei niedrigen Geschwindigkeiten den Bremsdruck zu verwenden. Dieser Bremsdruck (beispielsweise in einem ausgewählten Radbremszylinder) steht bei ESP-Systemen als Schätzgröße oder bei mit der elektrohydraulischen Bremse ausgerüsteten Fahrzeugen als gemessene Größe zur Verfügung. Als Sollgröße wird bei niedrigen Geschwindigkeiten ebenfalls der Bremsdruck verwendet. Bei größeren Geschwindigkeiten ( $v >$

v0) wird nach wie vor die vorgegebene Sollverzögerung aus den Raddrehzahlen eingeregelt, dadurch werden die bekannten Vorteile ausgenutzt.

Bei niedrigen Geschwindigkeiten kann, wie erwähnt, aus den Raddrehzahlen keine präzise Ist-Verzögerung mehr ermittelt werden. Dadurch entstehen Schwankungen in der eingeregelten Längsbeschleunigung oder Längsverzögerung. Deshalb werden bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten durch Regelung auf einen vorgegebenen Solldruck spürbare Schwankungen in der Verzögerung vermieden. Der Übergang zwischen den Regelstrategien kann durch adaptive Größen glatt gestaltet werden. Darunter kann beispielsweise eine Mittelwertbildung aus den mit beiden Strategien erhaltenen Verzögerungs- oder Beschleunigungswerten verstanden werden.

In Figur 1 ist der Aufbau der Regelung bei großen Geschwindigkeiten ( $v > v_0$ ) dargestellt. In Block 100 wird die vorgegebene Soll-Längsverzögerung  $a_{\text{soll}}$  vorgegeben. Diese kann beispielsweise in einem ACC-System (ACC = „Adaptive Cruise Control“) ermittelt werden. Dieses Signal wird dem Verknüpfungsblock 102 zugeleitet. In Block 102 wird die Differenz zwischen der vorgegebenen Soll-Längsverzögerung  $a_{\text{soll}}$  und der vorliegenden Ist-Längsverzögerung  $a_{\text{ist}}$  gebildet. Das Ausgangssignal von Block 102 wird an Block 104 weitergegeben, in Block 104 wird der Bremsdruck  $p_B$  um den Wert  $\Delta p$  variiert. Im Falle  $a_{\text{ist}} > a_{\text{soll}}$  (das Fahrzeug wird zu stark gebremst) wird der Bremsdruck erniedrigt, im Falle  $a_{\text{ist}} < a_{\text{soll}}$  (das Fahrzeug wird zu schwach gebremst) wird der Bremsdruck erhöht. Als Ausgangssignal stellt Block 104 den Bremsdruck  $p_B$  bereit, welcher an die Fahrzeugsbremsen des Fahrzeugs 106 angelegt wird. Block 106 beschreibt das Fahrzeug, welches in diesem Fall die Regelstrecke darstellt. Darin findet die Umwandlung des Bremsdrucks  $p_B$  in die Längsverzögerung  $a_{\text{ist}}$  statt. Als

Ausgangssignal stellt Block 106 die Längsverzögerung  $a_{ist}$  bereit und leitet sie zur Regelung an den Block 102 zurück.

Die Beschreibung dieses Verfahrens erfolgte für den Bremsfall anhand der Längsverzögerung. Eine Ausdehnung auf den Beschleunigungsfall anhand des Motormoments ist in einfacher Weise möglich, indem in Block 104 das Motormoment um den Wert  $\Delta M$  variiert wird. Das Ausgangssignal von Block 104 ist in diesem Fall das Motormoment  $M_{mot}$ .

Der Ablauf des Verfahrens für den Fall kleiner Geschwindigkeiten ist in Figur 2 dargestellt. Auch hier stellt Block 200 das gewünschte Ausgangssignal  $a_{soll}$  zur Verfügung. Dieses Ausgangssignal  $a_{soll}$  wird in Block 202 mit einem Verstärkungsfaktor  $k$  in einem Bremsdruck  $p_{soll}$  umgerechnet. Unter dem Bremsdruck  $p_{soll}$  ist dabei derjenige Druck zu verstehen, welcher zu der gewünschten Längsverzögerung  $a_{soll}$  führen soll. Der für die Umrechnung erforderliche Verstärkungsfaktor ergibt sich dabei aus der Vorgeschichte des Fahrtverlaufs des Fahrzeugs. Bei großen Fahrzeuggeschwindigkeiten (in denen das Verfahren nach Figur 1 abläuft) wird in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitabständen der Zusammenhang zwischen dem vorliegenden Bremsdruck und der vorliegenden Längsverzögerung festgehalten und abgespeichert. Um eine eindeutige Zuordnung zu erhalten, sollten insbesondere nur Fahrzustände betrachtet werden, bei welchen die Fahrbahn in Fahrtrichtung keine wesentliche Neigung aufweist. Damit erhält man letztendlich eine Tabelle bzw. Kennlinie, welche eine Zuordnung des Soll-Bremsdrucks zur Sollbeschleunigung (bzw. des Soll-Motormoments zur Sollverzögerung) beinhaltet.

Es ist auch möglich, zusätzlich bei großen Geschwindigkeiten

zusätzlich die Neigung der Fahrbahn ebenfalls zu erfassen. Damit erhält man für jede Fahrbahnneigung eine separate Tabelle bzw. Kennlinie.

Der Verstärkungsfaktor  $k$  in Block 202 wird aus diesen Kennlinien durch Interpolation bzw. Extrapolation ermittelt. Eine solche Kennlinie ist in Fig. 3 dargestellt. In Fig. 3 ist in Abszissenrichtung die (bei Geschwindigkeiten  $> v_0$ ) ermittelte vorliegende Längsverzögerung  $a_{\text{ist}}$  und in Ordinatenrichtung der vorliegende Bremsdruck  $p_{\text{ist}}$  dargestellt. Eingezeichnet sind einige ermittelte Punkte, welche bei zwei verschiedenen Fahrbahnneigungen  $\alpha$  ( $\alpha_1$  und  $\alpha_2$ ) ermittelt wurden.

Bei Fahrzuständen mit geringer Geschwindigkeit kann nun anhand dieser Kennlinien abgefragt werden, welcher Bremsdruck erforderlich ist, um eine gewünschte Längsverzögerung zu erzielen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Eigenschaft ausgenutzt, dass die Bremskraft und die daraus resultierende Fahrzeugverzögerung im wesentlichen über die Newtonsche Bewegungsgleichung  $F = m * a$  miteinander verknüpft sind. In diese Beziehung geht die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht ein, d.h. eine vorgegebene Bremskraft erzeugt im wesentlichen eine von der Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängige Längsverzögerung.

Bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten steht die Größe  $a_{\text{ist}}$  nicht direkt zur Verfügung, da die Ermittlung dieser Größe über die Raddrehzahlen unzuverlässig ist. Aus diesem Grund wird in Figur 2 das Ausgangssignal von Block 202, nämlich der Soll-Bremsdruck dem Block 204 zugeführt. Block 204 ist ein Verknüpfungsblock, welcher die Differenz aus dem Sollbremsdruck  $p_{\text{soll}}$  und dem Istbremsdruck  $p_{\text{ist}}$  bildet.

Das Ausgangssignal von Block 204 wird Block 206 zugeführt. In Block 206 wird die Regelabweichung zwischen p\_soll und p\_ist ermittelt und dem Fahrzeug in Block 208 zugeführt. Das Ausgangssignal von Block 206 bildet die Größe p\_ist. Die Größe p\_ist wird gleichzeitig zu Block 204 zurückgekoppelt. Block 208 stellt das Fahrzeug dar, in welchem der Bremsdruck p\_ist in eine Längsbeschleunigung a\_ist umgesetzt wird.

!

Das Ausgangssignal p\_ist von Block 206 kann entweder geschätzt werden (beispielsweise in einem Fahrdynamikregelungssystem) oder ermittelt werden (bei einem mit einer elektrohydraulischen Bremse (EHB) ausgerüsteten Fahrzeug).

In Figur 4 ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Block 400 stellt dabei beispielsweise ein Fahrdynamikregelungssystem bzw. ein ACC-System dar, welches eine gewünschte Fahrzeuglängsbeschleunigung oder eine gewünschte Fahrzeuglängsverzögerung vorgibt. Das Ausgangssignal von Block 400 wird an Block 401 weitergeleitet. In Block 401 wird die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit ermittelt. Das Ausgangssignal von Block 401 wird im Falle einer kleinen Fahrzeuggeschwindigkeit dem Block 403 zugeleitet, im Falle einer großen Fahrzeuglängsgeschwindigkeit wird es dem Block 302 zugeleitet. Dabei laufen in beiden Blöcken unterschiedliche Verfahren zur Einstellung der gewünschten Längsverzögerung bzw. der gewünschten Längsbeschleunigung ab. Die Ausgangssignale der Blöcke 402 und 403 werden dem Aktorblock 404 zugeführt. Block 404 enthält beispielsweise ein Bremssystem oder das Motorsteuergerät.

### Ansprüche

1. Verfahren zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ ) oder Längsbeschleunigung ( $a_{\text{soll}}$ ) bei einem Fahrzeug, bei welchem
  - bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten oberhalb eines Grenzwerts ( $v_0$ ) ein erster Modus zum Einsatz kommt und
  - bei Fahrzeuglängsgeschwindigkeiten unterhalb des Grenzwerts ( $v_0$ ) ein zweiter Modus zum Einsatz kommt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim ersten Modus
  - anhand der Raddrehzahl wenigstens einen Rades die Ist-Längsverzögerung ( $a_{\text{ist}}$ ) oder die Ist-Längsbeschleunigung ( $a_{\text{ist}}$ ) ermittelt wird und
  - die Ist-Längsverzögerung ( $a_{\text{ist}}$ ) bzw. die Ist-Längsbeschleunigung ( $a_{\text{ist}}$ ) solange variiert werden, bis sie der gewünschten Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ ) bzw. der gewünschten Längsbeschleunigung ( $a_{\text{soll}}$ ) entsprechen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Modus zur Einstellung der gewünschten Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ )
  - ein Soll-Bremsdruck ( $p_{\text{soll}}$ ) für wenigstens einen Radbremszylinder ermittelt wird und
  - anhand dieses ermittelten Soll-Bremsdrucks die gewünschte Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ ) eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
  - ein Ist-Bremsdruck ( $p_{\text{ist}}$ ) des wenigstens einen Radbremszylinders ermittelt wird und
  - der Ist-Bremsdruck ( $p_{\text{ist}}$ ) solange variiert wird, bis er dem Soll-Bremsdruck ( $p_{\text{soll}}$ ) entspricht.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Soll-Bremsdruck aus Informationen ermittelt wird und
  - dass wenigstens eine der Informationen in einem Betriebszustand des Fahrzeugs ermittelt wird, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
  - dass bei Vorliegen von Betriebszuständen des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist, zu wenigstens einem Zeitpunkt eine Erfassung von vorliegender Längsverzögerung ( $a_{\text{ist}}$ ) und vorliegendem Bremsdruck ( $p_{\text{ist}}$ ) erfolgt und
  - dass im vorliegenden Betriebszustand anhand dieser erfassten Daten sowie der gewünschten Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ ) der Soll-Bremsdruck ( $p_{\text{soll}}$ ) ermittelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebszustände des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist und in denen eine Erfassung von vorliegender Längsverzögerung ( $a_{\text{soll}}$ ) und vorliegendem Bremsdruck ( $p_{\text{soll}}$ ) erfolgt, dadurch ausgezeichnet sind, dass die Fahrbahnoberfläche keine wesentliche Neigung in Fahrtrichtung aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Modus zur Einstellung der gewünschten Längsbeschleunigung ( $a_{\text{soll}}$ )

- ein Soll-Motormoment ( $M_{\text{soll}}$ ) ermittelt wird und
- anhand dieses ermittelten Soll-Motormoments die gewünschte Längsbeschleunigung ( $a_{\text{soll}}$ ) eingestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Ist-Motormoment ( $M_{\text{ist}}$ ) ermittelt wird und
- das Ist-Motormoment ( $M_{\text{ist}}$ ) solange variiert wird, bis es dem Soll-Motormoment ( $M_{\text{soll}}$ ) entspricht.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Soll-Motormoment ( $M_{\text{soll}}$ ) aus Informationen ermittelt wird und
- dass wenigstens eine der Informationen in einem Betriebszustand des Fahrzeugs ermittelt wird, in welchem die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

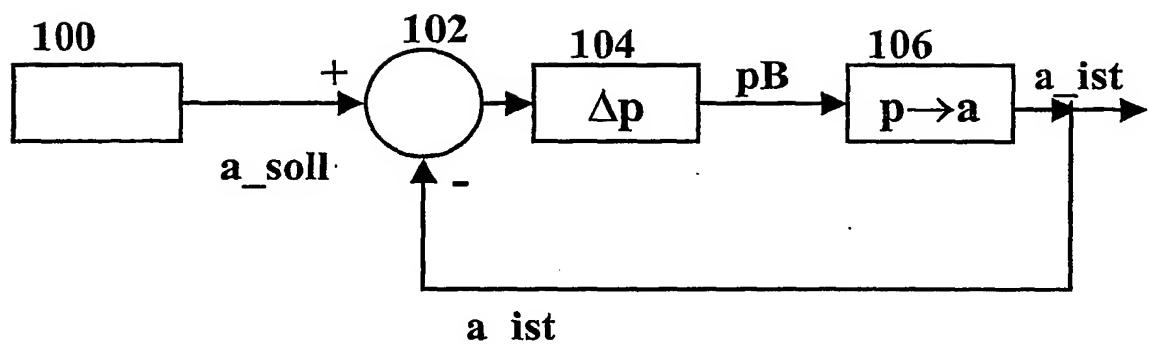
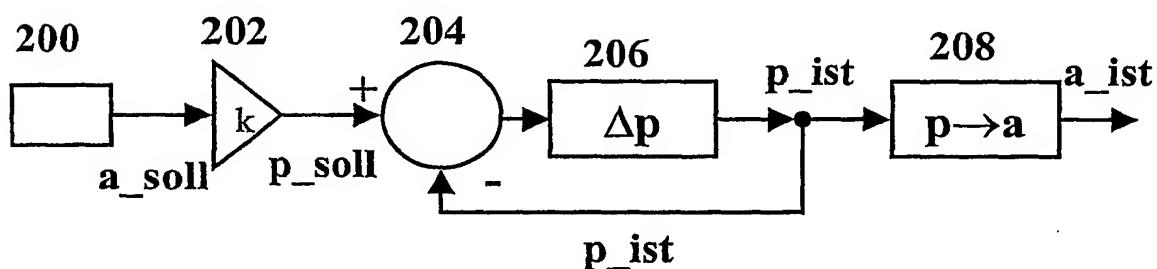
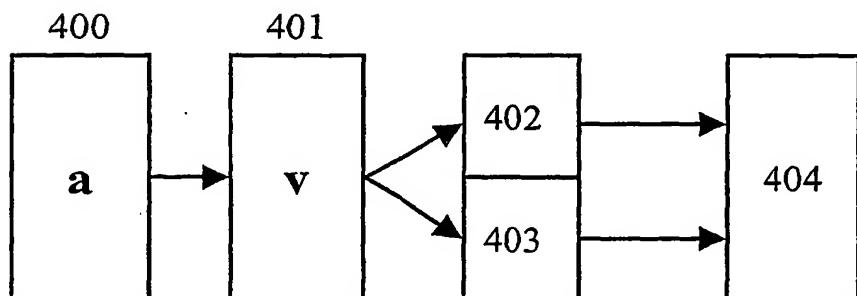
- dass bei Vorliegen von Betriebszuständen des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist, zu wenigstens einem Zeitpunkt eine Erfassung von vorliegender Längsbeschleunigung ( $a_{\text{ist}}$ ) und vorliegendem Motormoment ( $M_{\text{ist}}$ ) erfolgt und
- dass im vorliegenden Betriebszustand anhand dieser erfassten Daten sowie der gewünschten Längsbeschleunigung ( $a_{\text{soll}}$ ) das Soll-Motormoment ( $M_{\text{soll}}$ ) ermittelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebszustände des Fahrzeugs, in welchen die Fahrzeuglängsgeschwindigkeit größer als der Grenzwert ( $v_0$ ) ist und in denen eine Erfassung von vorliegender

Längsbeschleunigung ( $a_{soll}$ ) und vorliegendem Motormoment ( $M_{soll}$ ) erfolgt, dadurch ausgezeichnet sind, dass die Fahrbahnoberfläche keine wesentliche Neigung in Fahrtrichtung aufweist.

13. Vorrichtung zur Einstellung einer gewünschten Längsverzögerung ( $a_{soll}$ ) oder Längsbeschleunigung ( $a_{soll}$ ) bei einem Fahrzeug, in welcher
- erste Mittel zur Durchführung eines ersten Verfahrens bei Fahrzeuggeschwindigkeiten oberhalb eines Grenzwerts ( $v_0$ ) und
  - zweite Mittel zur Durchführung eines zweiten Verfahrens bei Fahrzeuggeschwindigkeiten unterhalb des Grenzwerts ( $v_0$ ) vorhanden sind.

1/2

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 4**

2/2

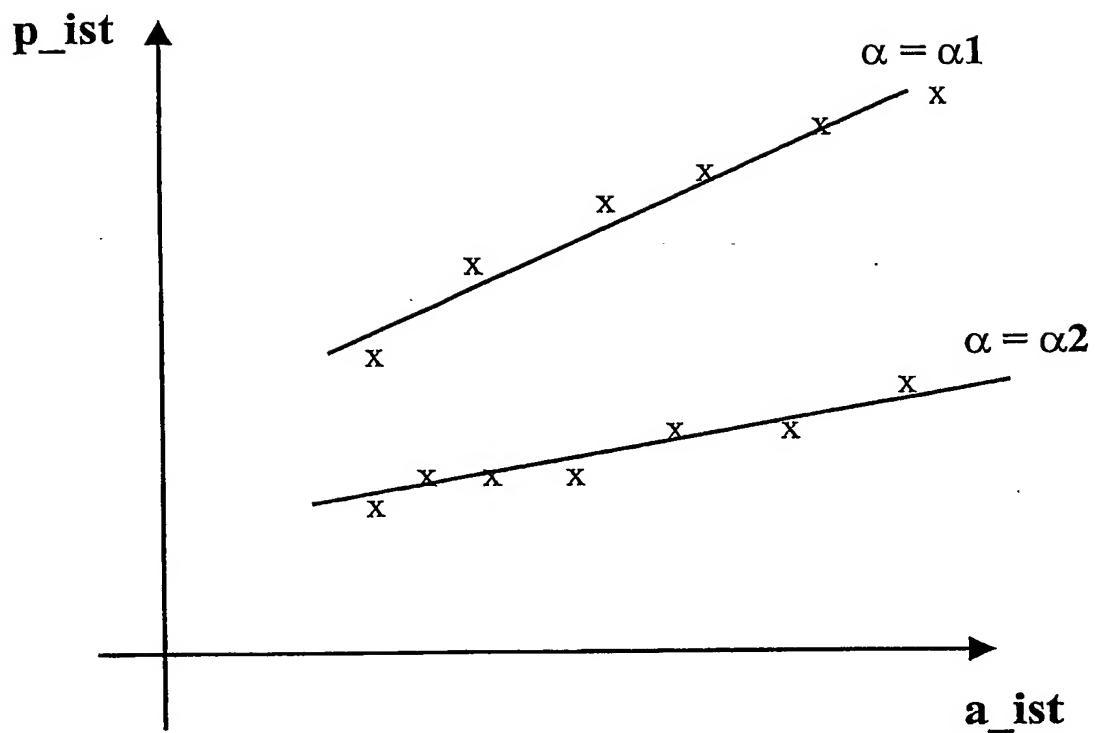


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60T B60K G01P G05B H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 537 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 28 February 1996 (1996-02-28) column 2, line 30 -column 3, line 53 column 7, line 32 -column 8, line 44 column 20, line 42 -column 21, line 22 ---	1,2,13
X	US 5 828 199 A (TETSUTANI HIROSHI ET AL) 27 October 1998 (1998-10-27) column 1, line 63 -column 3, line 18 column 8, line 45 - line 50 column 9, line 66 -column 10, line 7 ---	1,13
A	DE 100 21 135 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 31 October 2001 (2001-10-31) column 2, line 6 -column 3, line 4; figure 1 ---	1,3 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

7 July 2003

Date of mailing of the International search report

16/07/2003

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ibáñez Lajo, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00937

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 54 769 A (TEVES GMBH ALFRED) 2 July 1998 (1998-07-02) page 1, line 2 -page 11, line 40; figure 1 -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/D/00937

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0698537	A	28-02-1996	JP DE DE EP US	8058543 A 69526759 D1 69526759 T2 0698537 A2 5647647 A		05-03-1996 27-06-2002 21-11-2002 28-02-1996 15-07-1997
US 5828199	A	27-10-1998	JP JP CN	3116831 B2 10056800 A 1175122 A ,B		11-12-2000 24-02-1998 04-03-1998
DE 10021135	A	31-10-2001	DE	10021135 A1		31-10-2001
DE 19654769	A	02-07-1998	DE WO EP EP	19654769 A1 9829279 A2 1285808 A1 0946377 A2		02-07-1998 09-07-1998 26-02-2003 06-10-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/00937

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T B60K G01P G05B H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 698 537 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 28. Februar 1996 (1996-02-28) Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 53 Spalte 7, Zeile 32 - Spalte 8, Zeile 44 Spalte 20, Zeile 42 - Spalte 21, Zeile 22 ---	1,2,13
X	US 5 828 199 A (TETSUTANI HIROSHI ET AL) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 18 Spalte 8, Zeile 45 - Zeile 50 Spalte 9, Zeile 66 - Spalte 10, Zeile 7 ---	1,13
A	DE 100 21 135 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildung 1 ---	1,3 -/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

7. Juli 2003

16/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ibáñez Lajo, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 3/00937

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 54 769 A (TEVES GMBH ALFRED) 2. Juli 1998 (1998-07-02) Seite 1, Zeile 2 -Seite 11, Zeile 40; Abbildung 1 -----	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu veroffentlichen

zur Patentfamilie gehoerende

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE/00937

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0698537	A	28-02-1996	JP DE DE EP US	8058543 A 69526759 D1 69526759 T2 0698537 A2 5647647 A	05-03-1996 27-06-2002 21-11-2002 28-02-1996 15-07-1997
US 5828199	A	27-10-1998	JP JP CN	3116831 B2 10056800 A 1175122 A ,B	11-12-2000 24-02-1998 04-03-1998
DE 10021135	A	31-10-2001	DE	10021135 A1	31-10-2001
DE 19654769	A	02-07-1998	DE WO EP EP	19654769 A1 9829279 A2 1285808 A1 0946377 A2	02-07-1998 09-07-1998 26-02-2003 06-10-1999